

Impianto per la lavorazione di barre metalliche, dotato di mezzi di trasferimento delle barre di tipo perfezionato, e procedimento di lavorazione realizzato in detto impianto.

5

* * *

SFONDO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce agli impianti per il taglio e/o la piegatura di barre metalliche.

10 In particolare l'invenzione riguarda un impianto per la piegatura di barre metalliche, particolarmente barre destinate all'armatura di calcestruzzo, comprendente le caratteristiche indicate nella parte pre-caratterizzante della rivendicazione 1.

15 Un impianto del tipo sopra indicato è descritto ed illustrato nel documento **WO 01/91936**. In tale impianto noto sono previsti mezzi di trasferimento comprendenti una pluralità di pinze del tipo sopra specificato, ognuna delle quali è portata da una slitta mobile
20 verticalmente su un carrello che è a sua volta traslabile lungo una rispettiva traversa sopraelevata. Le traverse sopraelevate portanti le varie pinze sono montate scorrevoli a guisa di carri-ponte su travi longitudinali sopraelevate di una incastellatura fissa
25 di sostegno. Tale disposizione è utilizzata per trasferire le barre piegate in una postazione di piegatura da detta postazione di piegatura ad una postazione di raccolta delle barre piegate. La stessa disposizione non è invece utilizzata, né è
30 utilizzabile, per trasferire le barre ancora da piegare da una postazione a monte della postazione di piegatura alla postazione di piegatura. Il motivo di tale limitazione nasce dal fatto che le barre nella postazione a monte della postazione di piegatura sono
35 in generale allineate in un piano che non è parallelo

al piano di giacitura delle barre nella postazione di piegatura. Un caso tipico ad esempio è che nella postazione a monte le barre siano affiancate fra loro in un piano orizzontale o un po' inclinato rispetto
5 all'orizzontale (come nel caso del dispositivo noto) e che nella postazione di piegatura le barre debbano essere collocate fra loro allineate in un piano verticale (come nel caso del dispositivo noto) o un po' inclinato rispetto alla verticale. D'altra parte, i
10 mezzi di trasferimento a pinza del dispositivo noto costituiscono un sistema rigido, nel senso che sono in grado di prelevare e depositare le barre fra loro affiancate sempre secondo uno stesso orientamento del loro piano. A causa di tale limitazione, il dispositivo
15 noto deve quindi predisporre un complesso sistema di trasferimento delle barre dalla postazione a monte della postazione di piegatura alla postazione di piegatura, che comprende ulteriori dispositivi di trasferimento posti in serie fra loro, uno dei quali è
20 dedicato unicamente al ribaltamento delle barre dal piano in cui esse giacciono sulla postazione di monte al piano in cui esse devono essere collocate nella postazione di piegatura, con conseguente allungamento del tempo ciclo e rischio di accavallamento fra le
25 barre.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Lo scopo principale della presente invenzione è
30 quello di realizzare un impianto del tipo specificato all'inizio che sia semplice e funzionale e che in particolare sia in grado di trasferire barre fra due qualsiasi postazioni in modo rapido e senza tempi morti, qualsiasi sia l'orientamento del piano di
35 giacitura delle barre in ognuna delle due postazioni.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di utilizzare un unico sistema di trasferimento delle barre in un impianto di piegatura delle barre, sia per trasferire le barre da una postazione a monte della postazione di piegatura a detta postazione di piegatura, sia per trasferire le barre dalla postazione di piegatura a una terza postazione di raccolta delle barre piegate.

Ancora un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare un impianto del tipo sopra specificato con mezzi di trasferimento che siano in grado di prelevare le barre dalla postazione a monte della postazione di piegatura qualunque sia la conformazione e disposizione di tale postazione e qualunque sia l'orientamento del piano di giacitura delle barre in detta postazione, in particolare, sia che esso sia orizzontale, sia che esso sia verticale.

Un ulteriore scopo specifico dell'invenzione è quello di realizzare un impianto del tipo sopra specificato con mezzi di trasferimento che siano in grado di depositare le barre da piegare o prelevare le barre piegate in detta postazione di piegatura qualunque sia l'orientamento del piano di giacitura delle barre in detta postazione di piegatura, in particolare sia che detto piano sia verticale, sia che detto piano sia inclinato rispetto alla verticale.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Questi e ulteriori scopi sono raggiunti mediante un impianto avente le caratteristiche specificate nell'annessa rivendicazione 1. Ulteriori caratteristiche vantaggiose dell'impianto secondo l'invenzione sono specificate nelle rivendicazioni 2-28 e 49-53. Infine, l'invenzione ha anche per oggetto un

procedimento secondo una o più delle rivendicazioni 29-48.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non
5 limitativo, in cui:

- la Figura 1 illustra nel suo insieme ed in vista prospettica una forma preferita di attuazione di un dispositivo di trasferimento secondo l'invenzione,

- la Figura 2 è una vista frontale del dispositivo
10 della figura 1,

- la Figura 3 è una vista laterale del dispositivo della figura 1,

- la Figura 4 è una vista prospettica ed in scala ampliata di un particolare del dispositivo della figura
15 1,

- la Figura 5 è una vista schematica dell'impianto dell'invenzione,

- la Figura 6 illustra un caso specifico di barra piegata, con riferimento ad una variante
20 dell'invenzione, e

- le figure 7,8 illustrano in una vista in elevazione due ulteriori varianti dell'impianto secondo l'invenzione.

25 **DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE**

Con riferimento ai disegni, il numero 1 indica nel suo insieme un dispositivo trasferitore di barre che, nel caso dell'esempio illustrato, comprende tre pinze
30 di afferramento 2 (solo due delle quali sono visibili nella figura 1). Le tre pinze di afferramento 2 ed i relativi dispositivi di movimentazione ad essi associati sono fra loro identici, per cui nel seguito si descriverà la struttura e disposizione di una sola
35 di tali pinze.

Come visibile chiaramente nella figura 3, ciascuna pinza 2 è portata da un polso snodato 3 che è articolato in 4 alla struttura di una slitta 5 mobile verticalmente. Grazie all'articolazione 4, la pinza 2 può oscillare fra due posizioni operative, che sono entrambe visibili nella figura 3, fra loro spostate angolarmente, nel caso dello specifico esempio illustrato, di un angolo di circa 90° . In entrambe le posizioni, le ganasce della pinza 2, che sono indicate con 2a, sono in grado di afferrare le barre B mantenendole parallele fra loro e sostanzialmente complanari. Nella prima posizione operativa (illustrata più a sinistra nella figura 3) la pinza è orientata orizzontalmente, in modo da poter prelevare e mantenere le barre B affiancate fra loro in un piano sostanzialmente orizzontale, mentre la seconda posizione operativa (illustrata più a destra nella figura 3) mantiene le barre B in un piano sostanzialmente verticale.

I disegni non mostrano in dettaglio la struttura delle ganasce 2a formanti la pinza 2 e il modo con cui tali ganasce sono montate e comandate. In generale, le ganasce 2a possono essere realizzate in un qualunque modo noto, ad esempio esse possono essere montate oscillanti fra una posizione aperta e una posizione chiusa, oppure in modo da poter traslare parallelamente a se stesse fra una posizione aperta e una posizione chiusa. In entrambi i casi, può essere predisposta una trasmissione meccanica di qualunque tipo per il comando del movimento delle ganasce fra la condizione aperta e la condizione chiusa, tale trasmissione meccanica potendo essere azionata da un attuatore di qualsiasi tipo, ad esempio un cilindro a fluido, oppure un motore elettrico con relativa trasmissione. Pertanto, tali particolari di costruzione possono essere realizzati in

un qualunque modo noto, come risulterà ben evidente ai tecnici esperti del ramo. Per tale ragione, tali dettagli sono stati omessi dai disegni, anche per rendere questi ultimi di più pronta e facile
5 comprensione.

Come già indicato sopra, ciascuna pinza 2 è supportata tramite il polso snodato 3 su una slitta 5 (che nel caso dell'esempio illustrato è costituita da un profilato metallico - vedere figura 4) che è montata
10 mobile verticalmente sopra un carro 6, tramite rotelle di guida 7. Nel caso dell'esempio illustrato, tre carri 6 sono a loro volta montati scorrevoli in una direzione A (vedere figura 4) parallela alla direzione longitudinale delle barre, sopra una struttura a carro-
15 ponte 8 che è montata mobile, su un'incastellatura di sostegno 13 (figura 2), in una direzione X orizzontale perpendicolare alla direzione A (vedere figura 1).

Con riferimento ancora alla figura 4, nel caso dell'esempio illustrato, il movimento verticale di
20 ciascuna slitta 5 rispetto al carro 6 è comandato da un motore elettrico 9 tramite una trasmissione ad ingranaggi ed una dentiera (non visibili nel disegno). Analogamente, il movimento di ciascun carro 6 sopra il carro-ponte 8 è guidato mediante rotelle 8a che
25 impegnano una rotaia 10 (figura 4) ed è comandato mediante un motore elettrico e una relativa trasmissione ad ingranaggi cooperante con una dentiera 11.

La struttura a carro-ponte 8 (figura 1) ha alle sue
30 estremità rotelle di guida 12 che impegnano rotaie 14 portate da due traverse superiori 15, che collegano le estremità superiori di due coppie di colonne 16. E' prevista inoltre una trave longitudinale 17 che collega le estremità superiori delle due colonne 16 poste su un
35 lato posteriore dell'impianto.

Le tre pinze 2 sono comandabili per afferrare simultaneamente le barre B che si trovano in una postazione di prelievo 20 (figura 3) e per scaricarle in una zona di piegatura, sopra i piani superiori 21 di
5 due macchine di piegatura 22 di tipo per sé noto.

Le due macchine di piegature 22, nel caso della forma di attuazione illustrata, sono spostabili su rotaie 22a parallele alla direzione A in funzione della lunghezza delle barre da piegare e presentano ciascuna
10 un mandrino centrale fisso 23 ed un perno eccentrico 24 di piegatura delle barre (figura 1). Le barre da piegare vengono inserite fra loro allineate in un piano verticale appoggiandole sopra i piani 21 delle due macchine di piegatura 22 nello spazio definito fra
15 ciascun mandrino 23 ed un rispettivo elemento fisso di riscontro 25 (vedere figura 5) per le barre da piegare. E' anche possibile la realizzazione nota alternativa che prevede un mandrino 23 presentante una fenditura centrale per l'impegno delle barre.

20 La predisposizione del polso snodato 3 portante le pinze 2 consente di eseguire l'operazione di trasferimento delle barre B della postazione 20 alla postazione di piegatura, sopra i piani superiori delle macchine di piegatura 22, facendo eseguire prima un
25 sollevamento alle barre e poi una rotazione al piano di assetto delle barre dalla disposizione orizzontale alla disposizione verticale.

La figura 5 mostra schematicamente in pianta la forma preferita dell'impianto dell'invenzione. La parte
30 superiore della figura mostra altresì una barra B prima della piegatura e una barra B* dopo la piegatura. Le barre B vengono ricevute su un banco di taglio 50 ove esse vengono tagliate nella lunghezza desiderata mediante una testa di taglio 52. Le barre tagliate B
35 vengono riferite longitudinalmente attivando un

elemento di riscontro sollevabile 51 (o qualsiasi altro elemento equivalente come una paletta o massa mobile), scelto selettivamente fra una serie di riscontri analoghi, distribuiti lungo il banco 50, in funzione della lunghezza delle barre. Una volta che le barre B sono state così riferite longitudinalmente, esse possono essere prelevate e trasportate sulle macchine di piegatura 22 che sono state nel frattempo posizionate longitudinalmente nelle posizioni adatte per effettuare la sagomatura delle due estremità delle barre, al fine di portare ciascuna barra B (vedere parte alta della figura 5) ad assumere la sagoma indicata con B*. Naturalmente lo stesso risultato potrebbe essere ottenuto anche in impianti del tipo comprendente una macchina di piegatura fissa e una mobile, o, generalizzando maggiormente, anche in impianti comprendenti una o più di 2 macchine di piegatura tutte o in parte rispettivamente fisse o mobili. Le pinze 2 provvedono a scaricare le barre sopra i piani superiori delle due macchine di piegatura 22, nonché su una morsa centrale 53, fissa, fra essa interposta. La posizione longitudinale delle macchine di piegatura 22 viene variata in funzione della lunghezza delle barre, e dei pieghe da eseguire, mentre le barre da piegare vengono comunque posizionate in modo tale da disporsi con una loro parte intermedia centrale sopra la morsa 53, che è fissa.

Grazie alla disposizione sopra descritta, i mezzi di trasferimento dell'invenzione possono prevedere, in un caso particolarmente preferito, di eseguire unicamente (in fase di carico) una traslazione in direzione perpendicolare alla direzione longitudinale della barra, senza alcun movimento a pinze cariche in quest'ultima direzione. Nel corso di tale spostamento, il polso delle pinze esegue l'oscillazione che è stata

sopra descritta, al fine di portare il piano di giacitura delle barre dall'asse orizzontale all'asse verticale con cui le barre vengono ricevute sopra le macchine di piegatura. E' possibile scaricare le barre tagliate che non devono essere piegate sull'altro lato della struttura 20 (vedere figura 7), ad esempio su una pista a rulli 26 o su uno stoccaggio a terra, tramite i dispositivi a pinza o anche utilizzando un tradizionale sistema a ribalta o altro sistema noto.

10 Un ulteriore vantaggio dell'invenzione rispetto all'impianto noto da WO01/91936 consiste nella possibilità di usare le pinze 2 per prelevare le barre da piegare direttamente da un piano o canale del dispositivo di taglio, senza la necessità di un
15 intervento manuale per trasportare le barre dal piano o canale del dispositivo di taglio ad una postazione di prelievo, il che permette di affidare ad un solo operatore il compito di seguire l'intero ciclo di taglio e piega.

20 Naturalmente, le pinze sono utilizzabili anche per afferrare nuovamente le barre piegate, al termine dell'operazione di piegatura, e per sollevarle e trasferirle ad una qualsiasi postazione di scarico, ad esempio costituita da uno scomparto 27 di un magazzino
25 mobile 28 (figure 7,8). Occorre rilevare che nella postazione di prelievo 20, le barre B sono sostenute sopra una struttura a rastrelliera, in modo tale per cui la ganasce inferiore 2a di ciascuna pinza 2 è in grado di inserirsi al di sotto del piano delle barre
30 per afferrarle. Inoltre, una delle due ganasce della pinza 2 preferibilmente è rivestita con materiale plastico o gomma, per migliorare l'afferramento.

Nel seguito sono riportati alcuni altri esempi di applicazioni particolari che nulla tolgono alla
35 generalità delle rivendicazioni annesse. Le pinze

possono anche essere utilizzate per cambiare i mandrini di piegatura, adattando opportunamente la forma di questi ultimi.

La struttura di supporto 13 dell'esempio
5 precedentemente descritto e illustrata nella figura 1 può anche non essere fissa, ma mobile. Anzi in taluni casi le pinze potrebbero anche essere solidali con essa per quanto riguarda i movimenti su almeno un asse ed essa potrebbe essere responsabile dei loro movimenti in
10 queste direzioni. Ad esempio quando la struttura (8) fosse a carroponente essa potrebbe essere solidale con il supporto (13) che invece si muoverebbe su rotaie nella direzione orizzontale perpendicolare ad A. Le pinze comunque si muoverebbero nelle sopracitate direzioni
15 rispetto al terreno e/o alla prima e seconda postazione. In casi particolari potrebbero muoversi anche la prima e/o la seconda postazione ma sarebbe molto più oneroso economicamente.

Naturalmente non vi è nessuna differenza tra il
20 movimentare spezzoni di ferro originariamente in barre dritte o ricavati dalla raddrizzatura di ferro in rotoli. Anche quando la raddrizzatura non sia perfetta le pinze garantiscono una corretta movimentazione (ad esempio se si devono caricare gli spezzoni in un
25 impianto di piega le pinze ci garantiscono che pur in presenza di una curvatura residua gli spezzoni entrino senza problemi tra mandrino e squadra di reazione). Nel caso di diametri delle barre molto bassi, generalmente sotto i 12 mm, sarà opportuno avvicinare maggiormente
30 le pinze ai mandrini dell'impianto di piegatura nella fase di caricamento dello stesso. La stessa velocità di traslazione nella direzione (A) delle macchine di piegatura così come quella di traslazione o di rotazione delle pinze dovrà essere adattata al numero
35 di barre che portano e al loro diametro e al valore di

altri parametri significativi. Anche la velocità di piego sarà funzione degli stessi parametri oltre che dello sbraccio della porzione da piegare. Nulla esclude la possibilità di utilizzare un solo mezzo di trasferimento per servire più impianti di taglio o di piega contemporaneamente, oppure fasi diverse del processo produttivo, ad esempio prima trasferendo le barre da tagliare all'impianto di taglio, poi gli spezzoni tagliati da questo all'impianto di piegatura, poi il piegato da quest'ultimo ad un area di stoccaggio e classificazione del materiale lavorato, provvedendo infine a caricare tutto sui camion per la spedizione. Al contrario è possibile utilizzare più mezzi di trasferimento per servire una sola fase della lavorazione. O ancora destinare mezzi diversi a seguire le diverse fasi della lavorazione, ad esempio un mezzo di trasferimento potrebbe essere destinato a caricare l'impianto di piega e un altro a scaricarlo. Per semplificare e rendere più economica la struttura si potrebbe sdoppiare uno dei mezzi di trasferimento ad esempio attaccandogli due serie di pinze a distanze fisse o anche variabili per poter eseguire una presa e uno scarico o due prese o due scarichi contemporaneamente, ma chiaramente il sistema sarebbe un po' meno flessibile. Ad esempio nel caso di una struttura a carroponete si potrebbe sdoppiare il carroponete ponendo tra le due strutture carrelli su cui si muovano i due gruppi di pinze o più semplicemente appendere due gruppi di pinze distanziati alla stessa trave.

Riguardo allo scarico si presenta un problema aggiuntivo. Una volta piegate, le barre non sono più approssimabili ad un sistema monodimensionale, come si può vedere nell'esempio della fig.6 (vedere sagoma 201). Pertanto pinzando le figure sagomate lungo un

asse parallelo alla direzione (A) le si prenderebbe tanto più lontano dal baricentro quanto più la figura ottenuta dalla piegatura fosse estesa lungo l'asse orizzontale perpendicolare ad (A). A questo punto per
5 quanto forte sia la presa, la barra sagomata sarebbe portata a ruotare attorno all'asse congiungente i punti in cui viene pinzata fino al punto di equilibrio con la forza peso. Questo potrebbe rappresentare un problema quando si necessita di uno scarico particolarmente
10 preciso con l'impilamento di più figure ottenute in cicli di piega successivi. Già molto meglio sarebbe pinzare le sagome (201) lungo il lato avente proiezione non nulla sull'asse orizzontale normale ad (A). Sarebbe però ancora meglio afferrare le figure nel loro
15 baricentro (202) o almeno in prossimità di esso. Per poter effettuare una presa baricentrale o peribaricentrale nel punto sono però necessarie due cose: che il software sia in grado di calcolare la posizione del baricentro e che le pinze (2) possano
20 ruotare attorno all'asse verticale, ad esempio tramite un attuatore rotante applicato tra il polso snodato (3) e la slitta (5) in (200). Preferibilmente, ai mezzi di afferramento a pinza sono associati mezzi sensori atti a rilevare posizioni lungo le barre ove le barre sono
25 afferrabili, per evitare inconvenienti dovuti ad eventuali irregolarità, svergolature o piegature non uniformi delle barre. Per poter impilare poi una sopra all'altra molte figure piegate (ma lo stesso si potrebbe dire per barre diritte) giunti sopra al punto
30 assegnato non si potrà semplicemente lasciarle cadere sopra quelle precedenti, ma occorrerà posarle delicatamente. Allora la salita o discesa delle pinze lungo l'asse z dovrà poter essere regolata con precisione su tutte le quote. Il calcolatore potrebbe
35 risalire alla posizione lungo l'asse verticale z delle

sagome depositate nel ciclo precedente ricavando il dato dalla propria memoria, ma permane il rischio che le figure si siano mosse o siano svergole su qualche lato, variando così la propria quota sull'asse z rispetto a
5 quanto previsto. Né sarebbe completamente inutile controllare la posizione delle sagome rispetto agli altri due assi. Infatti il magazzino di scarico potrà essere diviso in settori lungo entrambe le direzioni (A) e (X) e comunque ciò è necessario per un
10 impilamento preciso.

Ecco che appare l'utilità di un sensore in grado di identificare l'ingombro delle sagome già depositate e la loro posizione. Un posizionamento e un impilamento precisi permettono di facilitare le operazioni di
15 legatura e movimentazione successiva delle sagome piegate. Naturalmente secondo le esigenze si preferirà scaricare le sagome e le barre per terra, su magazzini intermedi ,magazzini mobili, tapis roulant, nastri trasportatori industriali, rastrelliere o camion etc.
20 Talvolta si potrà voler movimentare il pacchetto di ferri direttamente in una legatrice o addirittura integrare quest'ultima nella struttura portante delle pinze. Naturalmente non sempre sarà necessario raggruppare assieme sagome identiche. Talvolta
25 occorrerà raggruppare assieme figure diverse e anche ferro dritto qualora nelle opere di costruzione debba essere posizionato vicino, come in certi pilastri e solai. Utile sarà allora che il software della macchina o anche un programma su un altro computer raggruppino
30 opportunamente le liste di lavorazione o le posizioni di scarico. Qualora il deposito del materiale piegato invece non richieda una grande precisione e non si voglia impiegare il gruppo pinze di carico, oltre che dei mezzi di evacuazione a leva tradizionali negli
35 impianti automatici di piegatura si potrebbe sostituire

nei dispositivi di trasferimento precedentemente descritti le pinze con apparati a forma di L o di gancio o cucchiaino come descritto nella domanda di brevetto TO2000A001008 della richiedente e non sarebbe
5 necessario che questi ultimi ruotassero attorno all'asse verticale. Oppure si potrebbe ricorrere a mezzi di presa diversi come ad esempio magneti. Questi stessi sistemi potrebbero essere impiegati in altre parti dell'impianto, ad esempio per trasferire il
10 materiale dal deposito temporaneo ai camion.

Il calcolo del baricentro per altro sarebbe molto utile anche quando si debbano movimentare monconi dritti di barre così corti da dover impiegare una sola pinza, in modo da afferrarli in prossimità dello
15 stesso. Anche nella movimentazione normale di barre diritte lunghe un'analisi delle distribuzioni dei pesi unita al calcolo delle flessioni e degli spancamenti per i diversi diametri sarebbe d'aiuto nella scelta del punto di presa e della prossimità delle pinze 2 alle
20 piegatrici nel momento dello scarico.

Se il piano definito dai piani superiori 21 delle unità di piegatura 22 non fosse orizzontale ma inclinato (vedere figura 7) la struttura del polso 3 dovrebbe permettere non più una rotazione del polso tra
25 0 e 90 gradi rispetto all'asse verticale, ma passare da una prima posizione operativa in cui il piano di afferramento delle barre è orizzontale a una seconda posizione operativa in cui il piano di afferramento delle barre sia normale al piano definito dai piani
30 superiori 21 delle unità di piegatura 22. In questo caso per semplificare ulteriormente la struttura della macchina e non richiedere che tra il polso 3 e la slitta 5 ci sia un apparato tale da permettere lo spostamento della pinza lungo un asse normale al piano
35 definito dai piani superiori 21 delle unità di

piegatura 22 sarà sufficiente che la slitta 5 invece di essere orientata lungo la verticale sia normale al piano definito dai piani superiori 21 (figura 7). In questo modo il movimento della slitta associato alla
5 rotazione del polso saranno sufficienti per il carico delle unità di piegatura. Naturalmente la slitta potrà assumere anche angoli diversi quando ciò sia opportuno per semplificare la presa, il trasporto o lo scarico, come ad esempio qualora si dovessero caricare le barre
10 o le sagome in rastrelliere inclinate. Per includere casi particolari in cui la prima postazione non sia orizzontale e/o non si debba scaricare le barre in unità di piegatura, ma in apparati diversi, si può dire che il polso 3 può essere fatto ruotare tra una prima
15 posizione operativa per il prelievo definente un certo piano di afferramento opportuno per il carico e una seconda posizione operativa definente un secondo piano di afferramento adatto per lo scarico. Nel caso di uno
20 trasporto la struttura stessa oltre a non essere orizzontale potrebbe richiedere un angolo di incidenza della traiettoria delle pinze sulla stessa diverso da zero o novanta gradi, per esempio per infilare le barre in fessure angolate. Del resto anche le traverse
25 superiori 15, nel caso di un apparato simile a quello della figura 7, potrebbero essere inclinate in modo da evitare che il dislivello tra le unità di piegatura e la struttura 8 portata dalle traverse 15 divenga eccessivo. In questo caso il riferimento verticale non
30 sarà più quello assoluto, ma l'asse perpendicolare al piano definito dai piani superiori 21 delle unità di piegatura 22. Questo naturalmente non vale solo nel caso in cui la struttura 8 sia un carroponte, ma anche quando ogni gruppo pinza sia appeso ad una mensola
35 indipendente e si muova sul piano orizzontale solo

nella direzione (X) perpendicolare ad (A) fatti salvi eventuali movimenti verticali.

Infatti si potrebbe avere il caso in cui i mezzi di trasferimento comprendano una o più pinze spostabili
5 rispetto a una struttura di supporto 13 solo in una direzione perpendicolare alla direzione longitudinale delle barre e non lungo A. In questo caso occorrerà un numero maggiore di pinze e le unità di piegatura dovranno portarsi in posizione operativa dopo il
10 caricamento delle barre, eventualmente intestando le barre con una paletta di riscontro portata su una delle unità piegatrici e spingendole tramite quest'ultima muovendo la piegaferri su cui è montata per superare le asimmetrie del sistema e giungere alla posizione
15 relativa tra il ferro e le piegatrici necessaria per eseguire la prima piega. Naturalmente si potranno avere altri mezzi di intestatura. Quanto sopra indicato è realizzabile sia quando la struttura (5) che porta ciascuna pinza (2) sia appesa a una mensola
20 indipendente sia quando le pinze siano tutte attaccate alla struttura (8) a carroponente, ma non siano mobili su di essa lungo (A).

Oppure al contrario si potrebbe attaccare la struttura che supporta i mezzi di trasferimento a pinza
25 alle unità di piegatura.

Particolarmente comodo è costruire il polso 3 di una lunghezza tale che sia nella posizione di carico sia in quella di scarico il carrello mobile 5 si trovi alla stessa quota lungo il proprio asse di scorrimento, questo permette ad esempio di utilizzare un semplice
30 cilindro a due posizioni per movimentare il carrello 5.

Nel caso particolarmente preferito sopra illustrato in cui la pinza centrale sia fissa rispetto alla direzione A, essa può portare la ganasce 2a sdoppiate
35 e distanziate fra loro di alcuni centimetri in modo che

quando scendano per caricare le piegatrici si
 posizionino ai lati della morsa centrale 53,
 migliorando la simmetria del sistema. Ganasce sdoppiate
 o pluripartite possono comunque essere utilizzate anche
 5 altrove per migliorare la stabilità della presa.

I mezzi di trasferimento delle barre possono anche
 essere utilizzati in un impianto di piega in cui
 entrambe le unità di piegatura siano fisse. In questo
 caso esse dovranno provvedere anche a tutti i movimenti
 10 delle barre nella direzione A.

Nel caso in cui l'impianto riceva una quantità di
 barre eccessiva per essere caricata in una sola volta
 dalle pinze, come nel caso dei grandi impianti dotati
 di cesoie in grado di tagliare anche più di 100 barre
 15 per volta, occorrerà smazzare i fasci prima di
 portarli alla postazione di prelievo. Questo può essere
 fatto tramite qualsiasi sistema noto e al limite anche
 a mano, la via più comoda consiste comunque nel
 separare un numero opportuno di barre lateralmente
 20 rispetto al fascio principale. La richiedente ha già
 realizzato e brevettato anche sistemi di conteggio e/o
 prelievo automatizzati. Talvolta si incontra l'esigenza
 particolare di fare sì che le barre all'interno delle
 macchine di piegatura e quindi anche delle pinze,
 25 abbiano tutte le alette delle nervature orientate nella
 stessa direzione (principalmente verticalmente tra i
 mandrini centrali 23 e le rispettive squadre di
 reazione) per migliorare la costanza del raggio di
 curvatura e evitare che il fascio si apra. In questo
 30 caso l'intervento di un operatore è particolarmente
 indicato. Si potranno caricare le barre su un sistema
 convogliatore a catene parallele 30, disponendole
 affiancate in un piano orizzontale (figura 8). Le barre
 (B) saranno disposte ognuna su una maglia delle catene.
 35 In questo modo sarà possibile girarle con le alette

delle nervature tutte disposte nella stessa direzione (cosa non possibile con il sistema noto da **WO 01/91936**, in cui anzi le barre potrebbero addirittura accavallarsi durante la caduta nella prima pinza o il passaggio tra questa e il secondo apparato di trasferimento). Il dispositivo dell'invenzione è così in grado di prelevare le barre con le pinze quando la casella della catenaria che le contiene sia giunta nell'ultima posizione. Le pinze infatti entano negli spazi liberi tra le maglie delle catene, afferrano saldamente le barre perfettamente orientate e allineate e tramite una rotazione, un eventuale movimento lungo z e una traslazione lungo (X) le portano alla seconda postazione. In questo caso la catenaria sarà preferibilmente orizzontale o anche dotata di una moderata inclinazione.

Oppure si potrà scegliere di utilizzare un qualsiasi altro apparato in cui le barre giacciono impilate e affiancate su di un qualunque altro piano. Sarà preferibile che questo apparato sia dotato di più scomparti traslanti in direzione (X), per evitare che l'operatore possa avvicinare le mani alla zona operativa delle pinze e per disporre di un buffer tra lo scarico manuale e il carico con le pinze. Eventualmente le barre potranno essere intestate prima di essere trasferite su detto apparato tramite uno qualsiasi dei sistemi noti.

Nella forma particolarmente preferita descritta con maggior dovizia di dettagli a titolo di esempio e illustrata nei disegni da 1 a 5 le pinze per prelevare le barre dalla postazione di prelievo 20 devono infilarsi nelle fessure presenti nelle pareti della struttura 20 stessa per evitare collisioni. Il controllo esercitato dall'elettronica e dal software sarebbe di per sé sufficiente a garantire il corretto

posizionamento delle pinze lungo l'asse A, ma per maggior sicurezza si può prevedere di sistemare sulla struttura 8 del carroponte (o sulle altre strutture possibili per gestire la traslazione delle pinze in
5 direzione A) in corrispondenza delle fessure predisposte per la presa in 20 dei riscontri leggibili da sensori portati dai carri 6 (o da altre parti del sistema che porta le pinze) che permettano di negare il consenso all'avvicinamento della pinza a 20 se non si è
10 nella giusta posizione. Ad esempio i riscontri potrebbero essere di materiale riflettente e i sensori delle fotocellule, oppure si potrebbero utilizzare dei proximity. Si potrebbe anche invertire le posizioni relative dei sensori e dei riscontri, ma il costo
15 salirebbe.

Non cambierebbe molto il dotare la struttura 20 di pareti laterali abbassabili in quanto permarrebbe il rischio di collisione con i supporti del ferro.

Sarebbe possibile anche utilizzare una sola unità
20 di piegatura per piegare il ferro tenendolo con una o più pinze e sfruttando il moto relativo lungo l'asse A tra macchina e pinze eseguire le pieghe sui vari lati. Sarebbe allora possibile eliminare la morsa 53. Ad esempio da principio si potrebbe tenere il ferro dal
25 lato centrale della macchina (nella figura 5 tra la piegatrice e dove si trova la morsa 53) per poi spostare le pinze dal lato esterno della macchina per movimentare il ferro negli ultimi pieghe. Oppure tenere parte delle pinze all'esterno e parte all'interno.
30 Questo non solo volendo costruire un impianto dotato di una sola unità di piegatura, ma anche all'interno di un impianto dotato di due o più unità di piegatura per realizzare figure particolari come ad esempio quelle dotate di tutti lati più corti dell'interasse minimo

raggiungibile tra i centri di piegatura di due macchine di piegatura.

Qualunque sia il sistema prescelto per lo scarico, ad esempio le pinze o i tradizionali espulsori a leva
5 degli impianti di piegatura, magari associati ad un tavolo inclinabile (32) (fig. 8) posto di lato alle piegatrici dal lato opposto rispetto alla postazione di prelievo o un piano inclinato fisso 31 (fig. 7) nella stessa posizione, si potrebbe voler utilizzare un
10 magazzino mobile 28 come quello della domanda di brevetto italiana TO2002A000683 della stessa Richiedente, ancora segreta, avente scomparti o caselle 27 dove depositare il materiale lavorato in attesa di una nuova movimentazione, magari anche tramite mezzi di
15 trasferimento del tipo descritto in questo brevetto. Tale magazzino mobile in taluni casi necessiterà di una larghezza (nella direzione ortogonale ad A) e eventualmente un numero di caselle 27 elevati. Se si scaricherà con un dispositivo a pinze sarà sufficiente
20 disporre che detto dispositivo a pinza abbia una corsa sufficientemente lunga nella direzione orizzontale ortogonale ad A, ma se lo scarico avverrà tramite lo scivolamento su un piano inclinato (31) o un tavolo ripiegabile (32) la larghezza di questi ultimi potrebbe
25 non essere sufficiente per permettere che tutte le caselle del magazzino mobile si posizionino sotto la posizione di scarico mentre la porzione rimanente del magazzino si infila sotto di essi (il tavolo in posizione inclinata e il piano inclinato fisso avranno
30 un'altezza da terra sufficiente a far passare sotto di essi il magazzino mobile). Potrebbe allora essere utile un dispositivo a catenaria per raccogliere le barre come il dispositivo 30 di fig. 8.

Costruendo la catenaria con una larghezza opportuna
35 e dotandola di un'altezza tale che il magazzino mobile

possa passarle sotto si avrà che ora si scaricherà dall'impianto di piegatura sulla casella nella prima posizione della catenaria e poi movendola sul suo anello chiuso via via la casella finirà per occupare
5 l'ultima posizione e scaricherà il materiale piegato sul magazzino mobile che ora potrà avere una larghezza utile molto maggiore.

Inoltre volendo riorientare la direzione longitudinale delle barre si potrebbe disporre che la
10 stessa struttura (8) che porta le strutture a cui sono fissate le pinze possa ruotare attorno a un asse perpendicolare o parallelo al piano di giacenza delle barre.

Preferibilmente, sono previste due unità di
15 piegatura e una pluralità di piani abbassabili di appoggio delle barre atti a riempire lo spazio disponibile lungo la direzione longitudinale A fra le due unità di piegatura e/o all'esterno di esse, conformemente a quanto proposto in una precedente
20 domanda di brevetto italiana della stessa richiedente, la T02002 A 683, ancora segreta alla data di deposito di questa domanda il cui contenuto è da considerare incorporato per riferimento. Sempre preferibilmente, ad almeno una unità piegatrice è associabile un supporto
25 ausiliario mobile fra una posizione arretrata inoperativa ed una posizione operativa in cui esso sormonta almeno parzialmente il disco girevole della unità di piegatura, secondo quanto previsto nella precedente domanda di brevetto italiana n. T02003 A 35
30 della stessa richiedente, ancora segreta alla data di deposito di questa domanda, il cui contenuto è da considerare qui incorporato per riferimento. In tal modo, in un ciclo di operazioni di piegatura necessarie per ottenere una staffa ad anello chiuso di forma
35 quadrangolare a partire da una barra rettilinea, si

garantisce, nella fase finale del ciclo di piegatura, che le porzioni d'estremità della barra costituente ciascuna staffa vengano avvicinate fra loro senza rischio di interferenza fra le porzioni di barra in movimento e il perno centrale dell'unità di piegatura
5 e/o le estremità opposte delle barre.

E' inoltre evidente che i mezzi di trasferimento dell'invenzione sono utilizzabili per realizzare il trasferimento delle barre fra due qualsiasi postazioni
10 dell'impianto, anche entrambe a monte o a valle della piegatura, e in generale ovunque sia vantaggioso realizzare tale trasferimento in modo automatico.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di
15 attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

CIO' CHE SI RIVENDICA E' :

1. Impianto per la lavorazione di barre metalliche,
particolarmente barre destinate all'armatura di
5 calcestruzzo, comprendente

mezzi per trasferire una o più barre da almeno una
prima postazione in detto impianto ad almeno una
seconda postazione,

in cui detti mezzi includono almeno una pinza di
10 afferramento comprendente:

mezzi a ganascia spostabili fra una condizione
aperta ed una condizione chiusa e

una struttura mobile di supporto dei mezzi a
ganascia, che è spostabile nell'impianto in almeno una
15 direzione trasversale rispetto ad una direzione
longitudinale di giacitura delle barre nell'impianto,

ed in cui:

- i suddetti mezzi a ganascia della, o di ciascuna,
pinza, sono montati su detta struttura mobile di
20 supporto in modo articolato intorno ad un asse di
articolazione sostanzialmente orizzontale, e

- sono previsti mezzi per controllare la rotazione
di detti mezzi a ganascia intorno a detto asse di
articolazione, e conseguentemente per posizionare detta
25 pinza in una qualsiasi posizione angolare rispetto a
detto asse di articolazione,

- per cui la pinza è in grado di afferrare una o
più barre in corrispondenza di detta prima postazione,
mantenendole sostanzialmente affiancate fra loro in un
30 piano avente un primo orientamento, e di depositare
dette barre in detta seconda postazione mantenendole
sempre sostanzialmente affiancate in un piano che ha un
secondo orientamento che può essere diverso da detto
primo orientamento.

2. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui la, o ciascuna, pinza è predisposta per caricare una o più barre da una prima postazione che riceve barre destinate ad essere sottoposte ad una operazione di piegatura ad una seconda postazione costituita da una
5 zona di ricezione delle barre da piegare sopra una o più unità di piegatura.

3. Impianto secondo la rivendicazione 2, in cui la,
10 o ciascuna, unità di piegatura comprende un disco girevole per l'appoggio delle barre da piegare, con un mandrino assiale centrale intorno al quale le barre vengono piegate ed un perno eccentrico per la piegatura delle barre intorno al mandrino, nonchè un elemento di
15 riscontro contro il quale le barre appoggiano lateralmente durante la piegatura, detto mandrino centrale e detto elemento di riscontro definendo fra loro detta zona di ricezione delle barre da piegare, in cui le barre sono disposte affiancate fra loro in un
20 piano sostanzialmente perpendicolare al piano del disco di piegatura.

4. Impianto secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui la, o ciascuna, pinza è inoltre predisposta per
25 prelevare una o più barre dalla suddetta zona di ricezione sopra ogni unità di piegatura, dopo che le barre sono state piegate, e per depositare le barre piegate in una terza postazione dell'impianto.

5. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui la
30 struttura mobile di supporto dei mezzi a ganaschia della, o di ciascuna, pinza è spostabile sia lungo una prima direzione che è orizzontale e parallela ad una direzione longitudinale di giacitura delle barre
35 nell'impianto, sia lungo una seconda direzione che è

orizzontale e perpendicolare alla direzione longitudinale delle barre.

5 6. Impianto secondo la rivendicazione 5, in cui detta struttura mobile è inoltre spostabile in una terza direzione che è perpendicolare ad un piano di detta seconda postazione.

10 7. Impianto secondo la rivendicazione 6, in cui il piano di detta seconda postazione è orizzontale, per cui la suddetta terza direzione di movimento della struttura mobile della pinza è una direzione verticale.

15 8. Impianto secondo la rivendicazione 6, in cui il piano di detta seconda postazione è inclinato rispetto ad un piano orizzontale, per cui la suddetta terza direzione di movimento della struttura mobile della pinza è una direzione inclinata rispetto alla direzione verticale.

20

9. Impianto secondo la rivendicazione 5, in cui la struttura mobile di supporto è montata su una slitta o carrello che è mobile lungo una struttura sopraelevata a traversa che è a sua volta mobile a guisa di carro-
25 ponte rispetto alla struttura fissa .

10. Impianto secondo la rivendicazione 6, in cui la struttura mobile di supporto è montata su una slitta o carrello che è mobile lungo una struttura sopraelevata
30 a traversa che è a sua volta mobile a guisa di carro-
ponte su travi orizzontali sopraelevate di una incastellatura fissa che sovrasta l'impianto, detta struttura mobile essendo montata scorrevole su detta slitta o carrello lungo detta terza direzione.

35

11. Impianto secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui detta incastellatura sovrasta l'impianto per un'estensione sufficiente per utilizzare la, o ciascuna, pinza al fine di:

5 - prelevare una o più barre da una prima postazione che riceve barre destinate ad essere sottoposte ad una operazione di piegatura e trasferirle e depositarle in una seconda postazione costituita da una zona di ricezione delle barre da piegare sopra una o più unità
10 di piegatura, e inoltre al fine di

 - prelevare una o più barre dalla suddetta zona di ricezione sopra ogni unità di piegatura, dopo che le barre sono state piegate, e trasferire e depositare le barre piegate in una terza postazione dell'impianto.

15

12. Impianto secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui detto impianto comprende un pluralità di pinze di afferramento, ognuna con mezzi a ganascia portati da una rispettiva struttura mobile di supporto, le
20 strutture di supporto delle varie pinze essendo tutte mobili sulla suddetta struttura sopraelevata.

13. Impianto secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui detto impianto comprende un pluralità di pinze di afferramento, ognuna con mezzi a ganascia portati da
25 una rispettiva struttura mobile di supporto, le strutture di supporto delle varie pinze essendo mobili lungo rispettive strutture sopraelevate a traversa scorrevoli a guisa di carri-ponte sulla incastellatura.

30

14. Impianto secondo la rivendicazione 1 o 2 o 3 o 4, in cui detto piano di prelievo delle barre, avente il suddetto primo orientamento, è sostanzialmente parallelo ad un piano di giacitura delle barre in detta
35 prima postazione e detto piano di scarico delle barre,

avente il suddetto secondo orientamento, è un piano che può anche essere sensibilmente inclinato rispetto all'orizzontale.

5 15. Impianto secondo la rivendicazione 14, in cui
il piano di prelievo è sostanzialmente orizzontale, che
detta seconda postazione definisce un piano e che detto
piano di scarico delle barre, avente il suddetto
secondo orientamento, è sostanzialmente perpendicolare
10 a detto piano della seconda postazione.

16. Impianto secondo la rivendicazione 15, in cui
detto piano della seconda postazione è sostanzialmente
orizzontale e detto piano di scarico delle barre,
15 avente il suddetto secondo orientamento, è
sostanzialmente verticale.

17. Impianto secondo la rivendicazione 15, in cui
detto piano della seconda postazione è inclinato
20 rispetto all'orizzontale e detto piano di scarico delle
barre, avente il suddetto secondo orientamento, è
conseguentemente inclinato rispetto alla verticale.

18. Impianto secondo una qualsiasi delle
25 rivendicazioni 1-3, in cui detta prima postazione è
costituita da un piano di prelievo su cui le barre
vengono alimentate per essere tagliate in spezzoni di
lunghezza predeterminata, mentre detta seconda
postazione è una stazione di piegatura comprendente due
30 unità di piegatura fra loro distanziate, disposte
lateralmente rispetto al piano di prelievo, sulle quali
le barre tagliate vengono appoggiate per essere piegate
secondo sagome predeterminate.

19 Impianto secondo la rivendicazione 18, in cui le due unità di piegatura sono mobili l'una relativamente all'altra nella direzione longitudinale delle barre.

5 20. Impianto secondo la rivendicazione 18, in cui su detto piano di prelievo sono predisposti mezzi per riferire longitudinalmente in posizione le barre da tagliare, in modo tale per cui le barre tagliate si trovano già nella posizione corretta, con riferimento
10 alla direzione longitudinale, rispetto alle unità di piegatura, detti mezzi di trasferimento a pinza provvedendo così a trasferire le barre dal piano di taglio alle macchine di piegatura senza mutarne la posizione longitudinale.

15
21. Impianto secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il piano di prelievo è definito dai rami superiori di una pluralità di catene ad anello chiuso disposte in piani verticali paralleli alla direzione trasversale o
20 da una pluralità di trasportatori a coclea fra loro paralleli.

22. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui detto impianto comprende un pluralità di pinze di
25 afferramento, ognuna con mezzi a ganaschia portati da una rispettiva struttura mobile di supporto, le strutture di supporto delle varie pinze essendo tutte fissate ad una struttura sopraelevata a traversa che è mobile a guisa di carro-ponte nella suddetta direzione
30 trasversale rispetto alla struttura fissa.

23. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui detto impianto comprende un pluralità di pinze di afferramento, ognuna con mezzi a ganaschia portati da
35 una rispettiva struttura mobile di supporto, le

strutture di supporto delle varie pinze essendo tutte mobili nella suddetta direzione trasversale su rispettive strutture sopraelevate a traversa che sono fisse e fra loro longitudinalmente distanziate.

5

24. Impianto secondo la rivendicazione 18, in cui detto impianto è provvisto di mezzi per scaricare le barre su un lato di tale piano di prelievo opposto a quello rivolto verso le unità piegatrici.

10

25. Impianto secondo la rivendicazione 24, in cui detto impianto comprende una o più piste a rulli o uno o più vani di stoccaggio per ricevere barre scaricate su detto lato opposto che non sono destinate a essere sottoposte ad una operazione di piegatura.

15

26. Impianto secondo la rivendicazione 6 o 10, in cui i mezzi a ganasce della pinza sono girevoli rispetto alla relativa struttura di supporto anche intorno ad un asse parallelo a detta terza direzione.

20

27. Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 8-10, in cui la struttura mobile di supporto è montata su una slitta o carrello che è mobile lungo una struttura sopraelevata a traversa che è a sua volta mobile a guisa di carro-ponte su travi sopraelevate di una incastellatura che sovrasta l'impianto, dette travi sopraelevate estendendosi parallelamente al piano di detta seconda postazione, definito dal piano del disco di piegatura della, o di ciascuna, unità di piegatura.

25

30

28. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui a detti mezzi di afferramento a pinza sono associati

mezzi sensori atti a rilevare posizioni lungo le barre ove le barre sono afferrabili.

29. Procedimento per il trasferimento di una
5 pluralità di barre in un impianto per la lavorazione di barre metalliche, particolarmente barre destinate all'armatura di calcestruzzo, in cui tale impianto comprende mezzi per trasferire una o più barre da almeno una prima postazione in detto impianto ad almeno
10 una seconda postazione, in cui detti mezzi includono almeno una pinza di afferramento comprendente:

mezzi a ganascia spostabili fra una condizione aperta ed una condizione chiusa e

una struttura mobile di supporto dei mezzi a
15 ganascia, che è spostabile nell'impianto in almeno una direzione trasversale rispetto ad una direzione longitudinale di giacitura delle barre nell'impianto,
in cui inoltre:

- i suddetti mezzi a ganascia della, o di ciascuna,
20 pinza, sono montati su detta struttura mobile di supporto in modo articolato intorno ad un asse di articolazione sostanzialmente orizzontale,

- sono previsti mezzi per controllare la rotazione di detti mezzi a ganascia intorno a detto asse di
25 articolazione, e conseguentemente per posizionare detta pinza in una qualsiasi posizione angolare rispetto a detto asse di articolazione,

- detti mezzi di afferramento a pinza vengono comandati in modo da afferrare una o più barre in
30 corrispondenza di detta prima postazione, mantenendole sostanzialmente affiancate fra loro in un piano avente un primo orientamento, e in modo da depositare dette barre in detta seconda postazione mantenendole sempre sostanzialmente affiancate in un piano che ha un
35 secondo orientamento diverso da detto primo

orientamento, dopo aver fatto compiere, se necessario, a detti mezzi a ganascia una rotazione intorno a detto asse di articolazione.

5 30. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui detto piano di prelievo delle barre, avente il suddetto primo orientamento, è sostanzialmente parallelo ad un piano di giacitura delle barre in detta prima postazione.

10

31. Procedimento secondo la rivendicazione 29 o 30, in cui detto piano di prelievo delle barre, avente il suddetto primo orientamento, è sostanzialmente orizzontale.

15

32. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 29-30, in cui detto piano di scarico delle barre, avente il suddetto secondo orientamento è sostanzialmente verticale e perpendicolare ad un piano di detta seconda postazione, che è orizzontale.

20

33. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 29-30, in cui detto piano di scarico delle barre, avente il suddetto secondo orientamento, è inclinato rispetto alla verticale ed è perpendicolare ad un piano di detta seconda postazione, che è corrispondentemente inclinato rispetto all'orizzontale.

25

34. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui la, o ciascuna, pinza carica una o più barre da una prima postazione che riceve barre destinate ad essere sottoposte ad una operazione di piegatura, e trasferisce le barre caricate ad una seconda postazione costituita da una zona di ricezione delle barre da piegare sopra una o più unità di piegatura.

30

35

35. Procedimento secondo la rivendicazione 34, in cui la, o ciascuna, unità di piegatura comprende un disco girevole per l'appoggio delle barre da piegare,
5 con un mandrino assiale centrale intorno al quale le barre vengono piegate ed un perno eccentrico per la piegatura delle barre intorno al mandrino, nonchè un elemento di riscontro contro il quale le barre appoggiano lateralmente durante la piegatura, detto
10 mandrino centrale e detto elemento di riscontro definendo fra loro detta zona di ricezione delle barre da piegare, in cui le barre sono disposte affiancate fra loro in un piano sostanzialmente perpendicolare al piano del disco di piegatura.

15

36. Procedimento secondo la rivendicazione 34 o 35, in cui la, o ciascuna, pinza preleva una o più barre dalla suddetta zona di ricezione sopra ogni unità di piegatura, dopo che le barre sono state piegate, e
20 deposita le barre piegate in una terza postazione dell'impianto.

37. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui detti mezzi a ganasce sono girevoli rispetto alla
25 loro struttura di supporto anche intorno ad un secondo asse di rotazione che è perpendicolare al suddetto asse di articolazione, e che detti mezzi a pinza prelevano le barre piegate dalla suddetta seconda postazione dopo essere state orientate intorno a detto secondo asse di
30 rotazione in funzione dell'orientamento della porzione delle barre piegate che deve essere afferrata.

38. Procedimento secondo la rivendicazione 36, in cui le barre piegate vengono afferrate in prossimità
35 del loro baricentro.

39. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui dette barre vengono movimentate mediante una sola pinza che le afferra in prossimità del baricentro.

5

40. Procedimento secondo la rivendicazione, in cui sono predisposti mezzi di controllo della pinza programmabili per calcolare la posizione del baricentro delle barre.

10

41. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui dette barre vengono prelevate dalla postazione di prelievo tramite delle pinze dopo che siano state tutte orientate con le alette delle nervature nella stessa
15 direzione.

42. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui la struttura mobile di supporto dei mezzi a ganascia della, o di ciascuna, pinza è spostabile sia
20 lungo una prima direzione che è orizzontale e parallela ad una direzione longitudinale di giacitura delle barre nell'impianto, sia lungo una seconda direzione che è orizzontale e perpendicolare alla direzione longitudinale delle barre.

25

43. Procedimento secondo la rivendicazione 42, in cui detta struttura mobile è inoltre spostabile in una direzione che è perpendicolare al piano della seconda postazione, ad esempio definito dal piano del disco di
30 piegatura di un'unità piegatrice.

44. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui la struttura mobile di supporto dei mezzi a ganascia della, o di ciascuna, pinza non è spostabile
35 lungo una direzione parallela alla direzione

orizzontale longitudinale di giacitura delle barre nell'impianto, ed è invece spostabile lungo una direzione che è orizzontale e perpendicolare alla direzione longitudinale delle barre, e dal fatto che le
5 barre vengono afferrate in detta prima postazione e trasferite mediante detti mezzi a pinza nella suddetta seconda postazione senza mutare la posizione delle barre nella loro direzione longitudinale e dopo averle fatte ruotare dal primo orientamento al secondo
10 orientamento mediante la rotazione intorno a detto asse di articolazione.

45. Procedimento secondo la rivendicazione 44, in cui la, o ciascuna, unità di piegatura è provvista di
15 mezzi di riferimento della posizione longitudinale corretta delle barre, ad esempio mezzi di intestatura delle barre.

46. Procedimento secondo una qualsiasi delle
20 rivendicazioni 29,34,35,37, in cui i punti in cui le barre vengono prese dalle pinze nella prima postazione sono funzione della distribuzione dei pesi, della lunghezza e del diametro delle barre, e/o dal fatto che essendo la seconda postazione costituita da un impianto
25 di piegatura nella fase di scarico dalle pinze la distanza lungo tra pinze e mandrini delle unità di piega è funzione di uno o più dei seguenti parametri: diametro delle barre, lunghezza delle barre, lunghezza del tratto a sbalzo oltre la pinza più vicina.

30

47. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui sono predisposti mezzi di controllo programmabili del movimento della, o di ciascuna, pinza, che controllano la velocità di movimento in funzione di uno
35 o più parametri scelti fra: diametro delle barre,

lunghezza del tratto di coda delle barre disposto oltre la pinza di afferramento più vicina, peso delle barre, sagoma delle barre (nel caso di barre piegate), numero delle barre.

5

48. Procedimento secondo la rivendicazione 29, in cui è prevista un'unica unità piegatrice, e detti mezzi a pinza vengono utilizzati anche per traslare le barre nella direzione longitudinale rispetto a detta unità di
10 piegatura, al fine di realizzare le piegature richieste in diversi tratti delle barre.

49. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui la struttura mobile di supporto dei mezzi a ganascia
15 della, o di ciascuna, pinza è spostabile sia lungo una prima direzione che è orizzontale e perpendicolare alla direzione longitudinale delle barre, sia lungo una direzione ortogonale ad un piano di detta seconda postazione.

20

50. Impianto secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui sono previste due unità di piegatura e una pluralità di piani abbassabili di appoggio delle barre atti a riempire lo spazio disponibile lungo la
25 direzione longitudinale fra le due unità di piegatura o all'esterno di esse.

51. Impianto secondo la rivendicazione 3, in cui ad almeno una unità piegatrice è associabile un supporto
30 ausiliario mobile fra una posizione arretrata inoperativa ed una posizione operativa in cui esso sormonta almeno parzialmente il disco girevole della unità di piegatura, in modo tale per cui, in un ciclo di operazioni di piegatura necessarie per ottenere una
35 staffa ad anello chiuso di forma quadrangolare a

partire da una barra rettilinea, si garantisce, nella fase finale del ciclo di piegatura, che le porzioni d'estremità della barra costituente ciascuna staffa vengano avvicinate fra loro senza rischio di
5 interferenza fra le porzioni di barra in movimento e il perno centrale dell'unità di piegatura o le estremità opposte delle barre.

52. Impianto secondo la rivendicazione 3, in cui
10 la, o ciascuna unità di piegatura comprende mezzi per regolare la distanza fra mandrino e organo di riscontro in direzione trasversale alla direzione longitudinale e mezzi di controllo per comandare detti mezzi di
15 regolazione per regolare automaticamente la larghezza dello spazio di ricezione delle barre in funzione del diametro delle barre.

53. Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6-8, 15-17 o 49 in cui detta seconda
20 postazione è costituita dai piani superiori delle unità di piegatura.

RIASSUNTO

Viene descritto un dispositivo di trasferimento di tipo perfezionato utilizzabile in impianti per il
5 taglio e/o la piegatura di barre metalliche, particolarmente barre destinate all'armatura di calcestruzzo. Il dispositivo comprende una o più pinze di afferramento spostabili lungo assi mutuamente
10 ortogonali mediante una disposizione a guisa di carro-ponte. Ciascuna pinza è portata da un polso snodato. (Figura 1)